

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 31.07.2023 15:07:58  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

### Калужский филиал

Факультет агротехнологий, инженерии и землеустройства  
Кафедра землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной работе  
Т.Н. Пимкина

“ 30 ” 05 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.О.05.02 ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 «Агрономия»

Направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2023

Калуга, 2023

Разработчик: Кокорева В.В., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

В.В. Кокорева  
«19» 05 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры землеустройства и кадастров протокол № 2 от «22» 05 2023 г.

Зав. кафедрой Слипец А.А., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

А.А. Слипец  
(подпись)  
«22» 05 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Исаков А.Н., д.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«30» 05 2023 г.

Зав. выпускающей кафедрой агрономии

Исаков А.Н., д.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«30» 05 2023 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ

О.А. Окунева доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>                                                                                                                                                | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                              | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>                                                                                                                  | <b>4</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),<br/>СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br/>ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                    | <b>8</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....                                                                                                       | 8         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                                                       | 9         |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....                                                                                                        | 12        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                                           | <b>25</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ<br/>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                           | <b>26</b> |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и<br>навыков и (или) опыта деятельности .....                             | 26        |
| 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....                                                                          | 36        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                           | <b>37</b> |
| 7.1 Основная литература .....                                                                                                                                        | 37        |
| 7.2 Дополнительная литература.....                                                                                                                                   | 37        |
| 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....                                                                                           | 37        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ<br/>«ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                                | <b>38</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ<br/>СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>                                                          | <b>38</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ<br/>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>                            | <b>38</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                           | <b>39</b> |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий .....                                                                                                                     | 39        |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО<br/>ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                                                   | <b>40</b> |

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.05.02 «Химия органическая и физколлоидная» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

**Цель освоения дисциплины:** получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области органической и физколлоидной химии для успешного освоения специальных дисциплин, формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Универсальные (УК):*

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- УК-1.1 - Понимает алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие;
- УК-1.2 - Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
- УК-1.3 - Аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

**Краткое содержание дисциплины:** теоретические основы органической химии, методы выделения и очистки органических соединений; свойства и способы получения углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, диенов, циклоалканов и аренов; спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы; свойства альдегидов и кетонов; карбоновые кислоты и жиры; углеводы; амины и аминокислоты, аминокислоты и белки, гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты; энергетика и кинетика химических процессов; свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетные единицы (108 часов)

**Промежуточный контроль:** экзамен

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» является получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области органической и физколлоидной химии для успешного освоения специальных дисциплин, формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» включена в обязательную часть учебного плана. Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» является неорганическая и аналитическая химия.

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физиология и биохимия растений, почвоведение с основами геологии, микробиология, агрохимия, интегрированная защита растений, биологическая защита растений, хранение и переработка продукции растениеводства, безопасность жизнедеятельности, сельскохозяйственная экология, химическая защита растений и токсикология пестицидов.

Особенностью дисциплины является ее базовый характер, так как она способствует лучшему пониманию химических основ жизнедеятельности организма, формирует теоретическую и экспериментальную основу для успешного освоения специальных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                                                                                              | Индикаторы компе-<br>тенций                                                                                                     | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                         |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                 | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                | уметь                                                                                                                                                                                                                                         | владеть                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.       | УК-1                    | Способен осуществ-<br>лять поиск, критиче-<br>ский анализ и синтез<br>информации, приме-<br>нять системный подход<br>для решения постав-<br>ленных задач | УК-1.1 – Понимает<br>алгоритмы анализа<br>задач, выделяя их ба-<br>зовые составляющие                                           | теоретические основы<br>органической химии;<br>классификацию, номен-<br>клатуру, особенности<br>строения и химические<br>свойства органических<br>веществ; основные под-<br>ходы к решению анали-<br>тических задач, связан-<br>ных с идентификацией<br>органических соедине-<br>ний | определять принадлеж-<br>ность органических со-<br>единений к определен-<br>ному классу; давать<br>названия органическим<br>соединениям; иллю-<br>стрировать свойства и<br>способы получения ве-<br>ществ уравнениями хи-<br>мических реакций | логикой химическо-<br>го мышления; со-<br>временной хими-<br>ческой терминологи-<br>ей; знаниями но-<br>менклатуры, клас-<br>сификации, строе-<br>ния, химических<br>свойств, способов<br>получения и биоло-<br>гического значения<br>органических со-<br>единений |
|          |                         |                                                                                                                                                          | УК-1.2 – Умеет нахо-<br>дить и критически<br>анализировать ин-<br>формацию, необхо-<br>димую для решения<br>поставленной задачи | основную учебную ли-<br>тературу (в том числе<br>электронные учебники),<br>базы данных, информа-<br>ционно-справочные и<br>поисковые системы, со-<br>временные информаци-<br>онные технологии                                                                                        | работать с учебниками,<br>лекциями, электронны-<br>ми версиями учебников,<br>находить нужный мате-<br>риал в поисковых ин-<br>формационных систе-<br>мах, осуществлять кри-<br>тический анализ инфор-<br>мации                                | навыками работы с<br>учебной литерату-<br>рой, базами данных,<br>информационно-<br>справочными и по-<br>исковыми система-<br>ми, критического<br>анализа информа-<br>ции                                                                                           |
|          |                         |                                                                                                                                                          | УК-1.3 – Аргументи-<br>рованно формирует<br>собственные сужде-                                                                  | основные подходы к<br>оценке особенностей<br>химических свойств и                                                                                                                                                                                                                    | применять знания о<br>свойствах органических<br>веществ в биохимии,                                                                                                                                                                           | навыками конспек-<br>тирования, анализа,<br>обобщения, форму-                                                                                                                                                                                                      |

|  |  |  |                                                  |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                      |
|--|--|--|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | ния и оценки с использованием системного подхода | способов получения различных классов органических соединений | выполнять основные операции при проведении химического и физико-химического эксперимента, применять изученные методы исследования веществ к анализу почвы, кормов и продукции растениеводства, анализировать, обобщать, формулировать выводы по результатам опытов | лирования выводов по результатам эксперимента; навыками работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием |
|--|--|--|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2а и 2б.

Таблица 2а

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                        | Трудоёмкость |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | час.         | В т.ч. по семестрам<br>№2 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                    | <b>108</b>   | <b>108</b>                |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                              | <b>54</b>    | <b>54</b>                 |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                  | <b>54</b>    | <b>54</b>                 |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                       |              |                           |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                         | 18           | 18                        |
| <i>лабораторные работы (ЛР)</i>                                                                                                                                                                           | 36           | 36                        |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                    | <b>45</b>    | <b>45</b>                 |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 45           | 45                        |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                                                                                                                                                                   | 9            | 9                         |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                              | Экзамен      |                           |

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                       | Трудоёмкость |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                          | час.         | в т.ч. по семестрам<br>№1 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                                   | <b>108</b>   | <b>108</b>                |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                             | <b>10</b>    | <b>10</b>                 |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>10</b>    | <b>10</b>                 |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                                      |              |                           |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                                        | 4            | 4                         |
| <i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>                                                                                                                                                                            | 4            | 4                         |
| <i>лабораторные работы (ЛР)</i>                                                                                                                                                                                          | 2            | 2                         |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                                   | <b>89</b>    | <b>89</b>                 |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 89           | 89                        |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                                                                                                                                                                                  | 9            | 9                         |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                                             | Экзамен      |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                                    | Всего      | Контактная работа |           | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|-----------|-------------------------|
|                                                                                       |            | Л                 | ЛР        |                         |
| Раздел 1 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные» | 18         | 2                 | 6         | 10                      |
| Раздел 2 «Кислородсодержащие органические соединения»                                 | 28         | 8                 | 10        | 10                      |
| Раздел 3 «Азотсодержащие органические соединения»                                     | 18         | 4                 | 4         | 10                      |
| Раздел 4 «Термодинамика. Электрохимические процессы»                                  | 16         | 2                 | 4         | 10                      |
| Раздел 5 «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»                        | 28         | 2                 | 12        | 14                      |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                            | <b>108</b> | <b>18</b>         | <b>36</b> | <b>54*</b>              |

\*Общий объем самостоятельной работы студентов составляет 54 часа, в т.ч. 45 часов СР и 9 часов на подготовку к экзамену.

#### **Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»**

##### **Тема 1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»**

Предмет органической химии. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомология и гомологические ряды в органической химии. Углеводородный радикал. Химическая функция. Изомерия. Номенклатура органических соединений. Типы химической связи в органических соединениях.

Алкены. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положение двойной связи. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Алкины. Ацетилены, их получение и техническое применение. Химические реакции ацетиленов. Применение ацетилена.

Диены. Бутадиен, изопрен, хлоропрен: промышленный синтез и применение.

##### **Тема 2. «Карбоциклические углеводороды»**

Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Понятие о резонансе. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические свойства. Электрофильное замещение. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители: их направляющее влияние. Понятие об эффекте сопряжения и индуктивном эффекте. Теория замещения в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация.

Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации. Распространение циклоалканов в природе. Способы получения. Химические свойства.

##### **Тема 3. «Галогенпроизводные углеводородов. Терпены, каротиноиды, стероиды»**

Природные источники изопреноидов. Понятие о терпенах и эфирных маслах. Стероиды: стерин, желчные кислоты, стероидные гормоны.

Галогенпроизводные. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Индуктивный эффект. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства.

#### **Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»**

##### **Тема 4. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»**

Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические реакции функциональной группы.

Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Получение из галогенпроизводных и непредельных углеводов. Физические свойства. Химические свойства. Этиленгликоль.

Трёх- и многоатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения. Глицераты.

Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов. Физические и химические свойства.

Простые эфиры. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства.

#### **Тема 5. «Альдегиды и кетоны»**

Номенклатура альдегидов. Карбонильная группа, её строение. Получение карбонильных соединений. Свойства альдегидов и кетонов. Формалин. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль. Бензальдегид, ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.

#### **Тема 6. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»**

Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Мезомерия аниона. Водородная связь в кислотах. Методы получения кислот. Свойства. Муравьиная кислота. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства. Амиды кислот. Производные угольной кислоты. Мочевина: получение, свойства и применение. Биурет. Дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота. Непредельные кислоты: акриловая кислота её эфиры. Фумаровая и малеиновая кислоты. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

Липиды. Классификация. Жиры. Распространение в природе, состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твёрдых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твёрдые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов. Мыла и детергенты. Воски. Олифа, сиккативы. Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Распространение. Состав и строение. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

#### **Тема 7. «Окси- и оксокислоты»**

Определение. Изомерия. Номенклатура. Получение, свойства. Проблемы оптической изомерии. Асимметрический атом. Хиральные, ахиральные молекулы. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Винные кислоты.

#### **Тема 8. «Сахара»**

Распространение в природе и биологическая роль сахаров. Классификация по числу углеводных остатков, числу атомов углерода, характеру карбонильной группы, типу циклической связи атомов. Альдопентозы и альдогексозы; их строение и нахождение в природе. Открытая и циклические формы: пиранозная и фуранозная. Моносахариды: Номенклатура. Проекционные формулы Фишера. Формула Хеуорса. Фруктоза как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства.

Дисахариды. Не восстанавливающие (сахароза). Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Полисахариды. Крахмал, инулин и гликоген. Строение и свойства. Гидролиз крахмала. Инулин: состав, гидролиз и значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки.

### **Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»**

#### **Тема 9. «Амины и аминоспирты»**

Амины как производные аммиака. Номенклатура и изомерия. Методы получения. Химические свойства. Аминоспирты: этаноламин, холин, их строение, нахождение в природе. Ацетилхолин, Хлорхолинхлорид. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы получения.

#### **Тема 10. «Аминокислоты. Белки»**

Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Способы получения. Физические и химические свойства. Качественные реакции на аминокислоты. Полипептиды и белки. Распространение в природе. Строение. Синтез белков. Качественные реакции. Классификация белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Проблема искусственной пищи.

#### **Тема 11. «Гетероциклические соединения»**

Гетероциклические соединения. Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен. Пиррол структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гема. Индол. Пиридин. Никотиновая кислота, никотинамид. Понятие об алкалоидах. Имидазол и его важнейшие производные: цитозин, урацил, тимин. Пуриновые основания: аденин, гуанин, мочевая кислота, кофеин.

#### **Тема 12. «Нуклеиновые кислоты»**

Нуклеиновые кислоты. Нуклеопротеиды, Нуклеиновые кислоты. Общая классификация. Нуклеотиды, Нуклеозиды. Правило Чаргаффа. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о коферментах.

### **Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»**

#### **Тема 13. «Термодинамика и термохимия»**

Основы термодинамики. Функции состояния; внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Первое, второе и третье начала термодинамики. Биохимические аспекты основных принципов термодинамики. Превращение энергии в живых клетках. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Термохимия.

#### **Тема 14. «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»**

Двойной электрический слой и его строение. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Нормальный (стандартный) потенциал. Окислительно-восстановительный потенциал. Гальванические элементы. Концентрационные цепи. ЭДС гальванических элементов. Водородный электрод. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый, каломельный, хлорсеребряный. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения). Стекланный электрод с водородной функцией. Окислительно-восстановительные электроды и цепи. Измерение электродвижущих сил. Потенциометрический метод определения pH.

### **Раздел 6. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»**

#### **Тема 15. «Общие свойства растворов»**

Образование растворов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Эбулио- и криоскопия. Осмос. Биологическое значение осмоса. Изо-, гипо- и гипертонические растворы. Ионизация воды. Водородный показатель (pH), методы его определения. Типы почв по кислотности и методы снижения кислотности почв. Буферные системы, их свойства, механизм действия и значение.

#### **Тема 16. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»**

Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки. Свойства: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические. Оптические методы изучения дисперсных систем. Нефелометрия. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Строение мицеллы неорганических веществ, белка, липидов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Биологическое значение коагуляции и ее роль в образовании почв.

**Тема 17. «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)»**

Особенности свойств растворов ВМС. Диссоциация, изоэлектрическая точка, электрофорез, осаждение из растворов, разделение на молекулярных ситах. Вязкость растворов ВМС. Онкотическое давление. Строение гелей, их свойства. Природные ВМС – белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др. Коллоидная защита. Биологическое значение коллоидной защиты.

**Тема 18. «Поверхностные явления и адсорбция»**

Поверхностные явления на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция и адгезия. Процессы адсорбции в почве.

**ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3б

**Тематический план учебной дисциплины**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                                    | Всего      | Контактная работа |          |          | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|----------|----------|-------------------------|
|                                                                                       |            | Л                 | ПЗ       | ЛР       |                         |
| Раздел 1 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные» | 20         | -                 | 2        | -        | 18                      |
| Раздел 2 «Кислородсодержащие органические соединения»                                 | 20         | -                 | 2        | -        | 18                      |
| Раздел 3 «Азотсодержащие органические соединения»                                     | 20         | 2                 | -        | -        | 18                      |
| Раздел 4 «Термодинамика. Электрохимические процессы»                                  | 24         | -                 | -        | -        | 24                      |
| Раздел 5 «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»                        | 24         | 2                 | -        | 2        | 20                      |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                            | <b>108</b> | <b>4</b>          | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>98*</b>              |

\*Общий объем самостоятельной работы студентов составляет 98 часов, в т.ч. 89 часов СР и 9 часов на подготовку к экзамену.

**4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия****ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4а

**Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия**

| № п/п | Название раздела, темы                                                                        | № и название лекций/лабораторных работ                                          | Формируемые компетенции       | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b> |                                                                                 | <b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b> | <b>тестирование</b>          | <b>8</b>     |
|       | Тема 1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»                  | Лекция №1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды» | УК-1.1, УК-1.2                | тестирование                 | 2            |
|       | Ациклические углеводороды                                                                     | Лабораторная работа №1. «Изучение свойств и способов получения алканов»         | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование   | 2            |

| № п/п | Название раздела, темы                                        | № и название лекций/лабораторных работ                                                                                   | Формируемые компетенции       | Вид контрольного мероприятия                      | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|
|       | дороды»                                                       | Лабораторная работа №2. «Изучение свойств и способов получения алкенов и алкинов. Качественная реакция на кратную связь» | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование                        | 2            |
|       | Тема 2. «Карбоциклические углеводороды»                       | Лабораторная работа №3. «Изучение свойств аренов»                                                                        | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | контрольная работа №1, тестирование               | 2            |
| 2.    | <b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b> |                                                                                                                          | <b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b> | <b>тестирование</b>                               | <b>18</b>    |
|       | Тема 4. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»                      | Лекция №2. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»                                                                              | УК-1.1, УК-1.2                | тестирование                                      | 2            |
|       |                                                               | Лабораторная работа №4. «Изучение свойств спиртов и фенолов»                                                             | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование, контрольная работа №2 | 2            |
|       | Тема 5. «Альдегиды и кетоны»                                  | Лекция №3. «Альдегиды и кетоны»                                                                                          | УК-1.1, УК-1.2                | тестирование                                      | 2            |
|       |                                                               | Лабораторная работа №5. «Изучение свойств альдегидов и кетонов»                                                          | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | тестирование, контрольная работа №2               | 2            |
|       | Тема 6. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»          | Лекция №4. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»                                                                  | УК-1.1, УК-1.2                | тестирование                                      | 2            |
|       |                                                               | Лабораторная работа №6. «Изучение свойств карбоновых кислот и их производных»                                            | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование, контрольная работа №3 | 2            |
|       | Тема 7. «Окси- и оксо-кислоты»                                | Лабораторная работа №7. «Изучение свойств оксо-кислот»                                                                   | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | тестирование, контрольная работа №3               | 2            |
|       | Тема 8. «Сахара»                                              | Лекция №5. «Сахара»                                                                                                      | УК-1.1, УК-1.2                | тестирование                                      | 2            |
|       |                                                               | Лабораторная работа №8. «Идентификация углеводов с помощью качественных реакций»                                         | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование                        | 2            |
|       | <b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>     |                                                                                                                          | <b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b> | <b>тестирование</b>                               | <b>8</b>     |
| 3.    | Тема 9. «Амины и аминокислоты»                                | Лабораторная работа №9. «Изучение химических свойств аминов»                                                             | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование                        | 2            |

| № п/п                                                            | Название раздела, темы                                       | № и название лекций/лабораторных работ                                                                         | Формируемые компетенции    | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------|
|                                                                  | Тема 10. «Аминокислоты. Белки»                               | Лекция №6. «Аминокислоты. Белки»                                                                               | УК-1.1, УК-1.2             | тестирование                 | 2            |
|                                                                  |                                                              | Лабораторная работа №10. «Изучение свойств аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты и белки» | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3     | устный опрос, тестирование   | 2            |
|                                                                  | Тема 11. «Гетероциклические соединения»                      | Лекция №7. «Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты»                                                 | УК-1.1, УК-1.2             | тестирование                 | 2            |
|                                                                  | Тема 12. «Нуклеиновые кислоты»                               |                                                                                                                |                            |                              |              |
| 4.                                                               | Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»        |                                                                                                                | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3     | тестирование                 | 6            |
| 5.                                                               | Тема 13. «Термодинамика и термохимия»                        | Лекция №8. «Термодинамика и термохимия. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»                     | УК-1.1, УК-1.2             | тестирование                 | 2            |
|                                                                  |                                                              | Лабораторная работа №11. «Определение тепловых эффектов химических реакций»                                    | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3     | устный опрос, тестирование   | 2            |
|                                                                  | Тема 14. «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей» | Лабораторная работа №12. «Определение ЭДС гальванических цепей»                                                | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3     | устный опрос, тестирование   | 2            |
|                                                                  |                                                              | Раздел 5. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»                                                |                            | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3       | тестирование |
|                                                                  | Тема 15. «Общие свойства растворов»                          | Лабораторная работа №13. «Определение буферной емкости и pH»                                                   | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3     | устный опрос, тестирование   | 2            |
|                                                                  |                                                              | Лабораторная работа №14. «Определение электропроводности электролитов»                                         | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3     | устный опрос, тестирование   | 2            |
|                                                                  | Тема 16. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»           | Лекция №9. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»                                                           | УК-1.1, УК-1.2             | тестирование                 | 1            |
| Лабораторная работа №15. «Изучение свойств коллоидных растворов» |                                                              | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3                                                                                         | устный опрос, тестирование | 4                            |              |

| № п/п | Название раздела, темы                                  | № и название лекций/лабораторных работ                              | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
|       |                                                         | Лабораторная работа №16. «Определение порога коагуляции»            | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3  | устный опрос, тестирование   | 2            |
|       | Тема 17. «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)» | Лабораторная работа №17. «Определение изоэлектрической точки белка» | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3  | устный опрос, тестирование   | 2            |
|       | Тема 18. «Поверхностные явления и адсорбция»            | Лекция №10. «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)»          | УК-1.1, УК-1.2          | тестирование                 | 1            |

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

#### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

| № п/п | Название раздела, темы                                                                        | № и название лекций/лабораторных работ                                                                                    | Формируемые компетенции       | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b> |                                                                                                                           | <b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b> | <b>тестирование</b>          | <b>2</b>     |
|       | Тема 1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»                  | Практическое занятие №1. «Изучение свойств и способов получения алкенов и алкинов. Качественная реакция на кратную связь» | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование   | 2            |
| 2.    | <b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b>                                 |                                                                                                                           | <b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b> | <b>тестирование</b>          | <b>2</b>     |
|       | Тема 8. «Сахара»                                                                              | Практическое занятие №2. «Идентификация углеводов с помощью качественных реакций»                                         | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3        | устный опрос, тестирование   | 2            |
| 3.    | <b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>                                     |                                                                                                                           | <b>УК-1.1, УК-1.2</b>         | <b>тестирование</b>          | <b>2</b>     |
|       | Тема 10. «Аминокислоты. Белки»                                                                | Лекция №1. «Аминокислоты. Белки»                                                                                          | УК-1.1, УК-1.2                | тестирование                 | 2            |

| №<br>п/п | Название<br>раздела,<br>темы                                              | № и название<br>лекций/лабораторных работ                                  | Формиру<br>емые<br>компетен<br>ции    | Вид<br>контрольного<br>мероприятия | Кол-<br>во<br>часов |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 4.       | <b>Раздел 5. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b>    |                                                                            | <b>УК-1.1,<br/>УК-1.2,<br/>УК-1.3</b> | <b>тестирование</b>                | <b>4</b>            |
|          | Тема 16.<br>«Дисперс-<br>ные систе-<br>мы. Колло-<br>идные рас-<br>творы» | Лекция №2. «Дисперсные си-<br>стемы. Коллоидные растворы»                  | УК-1.1,<br>УК-1.2                     | тестирование                       | 2                   |
|          |                                                                           | Лабораторная работа №1.<br>«Определение изоэлектриче-<br>ской точки белка» | УК-1.1,<br>УК-1.2,<br>УК-1.3          | устный опрос,<br>тестирование      | 2                   |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п                                                                                         | Название раздела, темы                                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.                                                                                            | <b>Тема 1.</b> «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды» | 1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Гомология и гомологические ряды в органической химии (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Углеводородный радикал. Химическая функция (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Изомерия (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Номенклатура органических соединений (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Типы химической связи в органических соединениях (УК-1.1, УК-1.2)<br>7. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений (УК-1.1, УК-1.2) |
| 2.                                                                                            | <b>Тема 2.</b> «Карбоциклические углеводороды»                                      | 1. Методы получения и физические свойства аренов (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Распространение циклоалканов в природе (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Способы получения циклоалканов и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                      |
| 3.                                                                                            | <b>Тема 3.</b> «Галогенпроизводные углеводородов. Терпены каротиноиды, стероиды»    | 1. Природные источники изопреноидов (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Понятие о терпенах и эфирных маслах (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Стероиды: стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b>                                 |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.                                                                                            | <b>Тема 4.</b> «Спирты и простые эфиры. Фенолы»                                     | 1. Способы получения и физические свойства спиртов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Простые эфиры. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Реакции поликонденсации фенолов (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.                                                                                            | <b>Тема 5</b> «Альдегиды и кетоны»                                                  | 1. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Бензальдегид, ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Витамины группы К (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Понятие о хинонах (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.                                                                                            | <b>Тема 6.</b> «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»                         | 1. Водородная связь в карбоновых кислотах (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Амиды кислот. Производные угольной кислоты. Мочевина: получение, свойства и применение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п                                                     | Название раздела,<br>темы                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоя-<br>тельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              |                                                                        | 3. Биурет (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Иодное число, число омыления (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Мыла и детергенты (УК-1.1, УК-1.2)<br>6. Воски. Олифа, сиккативы (УК-1.1, УК-1.2)<br>7. Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7.                                                           | <b>Тема 7.</b><br>«Окси- и оксокислоты»                                | 1. Строение и значение оксокислот (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Свойства оксокислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8.                                                           | <b>Тема 8.</b><br>«Сахара»                                             | 1. Полисахариды, классификация, свойства (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Крахмал, инулин и гликоген (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>    |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.                                                           | <b>Тема 9.</b><br>«Амины и аминокислоты»                               | 1. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Аминоспирты. Холин, коламин, их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10.                                                          | <b>Тема 10.</b><br>«Аминокислоты. Белки»                               | 1. Распространение аминокислот в природе и их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Значение белка в питании (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Бобовые культуры и белок (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Проблема искусственной пищи (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11.                                                          | <b>Тема 11.</b> «Гетероциклические соединения»                         | 1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12.                                                          | <b>Тема 12.</b><br>«Нуклеиновые кислоты»                               | 1. Понятие о генетическом коде (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Понятие о коферментах (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Понятие и классификация пестицидов (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»</b> |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13.                                                          | <b>Тема 13.</b><br>«Термодинамика и термохимия»                        | 1. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Первое, второе и третье начало термодинамики (УК-1.1)<br>3. Термохимия. Закон Гесса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Энтропия и ее статистическое толкование (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Свободная энергия Гиббса и направление химических реакций (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14.                                                          | <b>Тема 14.</b><br>«Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей» | 1. Двойной электрический слой и его строение (УК-1.1)<br>2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Нормальный (стандартный) потенциал. Окислительно-восстановительный потенциал (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Гальванические элементы (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Концентрационные цепи (УК-1.1)<br>6. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов и ее измерение (УК-1.1)<br>7. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый, каломельный, хлорсеребряный (УК-1.1)<br>8. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения) (УК-1.1)<br>9. Водородный электрод. Стекланный электрод с водородной функцией (УК-1.1)<br>10. Окислительно-восстановительные электроды и цепи |

| №<br>п/п                                                               | Название раздела,<br>темы                                  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                            | (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Раздел 8. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b> |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15.                                                                    | <b>Тема 15.</b><br>«Общие свойства растворов»              | 1. Образование растворов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Эбулио- и криоскопия. Осмос. Биологическое значение осмоса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Растворы сильных электролитов. Понятие активности, коэффициента активности и ионной силы раствора (УК-1.1)<br>5. Буферные системы. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная и молярная электрическая проводимость. Их зависимость от концентрации и разбавления электролита (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Скорость движения ионов, числа переноса. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Подвижность ионов (УК-1.1)<br>8. Практическое применение электропроводности (УК-1.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16.                                                                    | <b>Тема 16.</b><br>«Дисперсные системы. Коллоидные раство- | 1. Общая характеристика коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Получение лиофобных коллоидов диспергированием, физической и химической конденсацией, заменой растворителя, пептизацией (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и ультрафильтрации (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Молекулярно-кинетические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Диффузия. Седиментация. Осмотическое давление. Вязкость (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Оптические свойства. Светорассеивание. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Поглощение света. Закон Ламберта–Бера. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Электрические свойства. Двойной электрический слой и его строение. Строение мицеллы. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Кинетическая и агрегативная устойчивость (ОПК-1.1, ОПК-1.2)<br>8. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульца–Гарди (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>9. Старение золь и пептизация. Защита лиофобных коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>10. Биологическое значение коагуляции и ее роль в образовании почв (УК-1.1, УК-1.2) |
| 17.                                                                    | <b>Тема 17.</b><br>«Растворы высокомолекулярных            | 1. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Общие характеристики растворов ВМС. Сопоставление их свойств со свойствами лиофобных коллоидов (УК-1.1, УК-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | соединений (ВМС)»                                      | 1.2)<br>2. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС (УК-1.1)<br>3. Набухание. Степень и скорость набухания. Факторы набухания (УК-1.1)<br>4. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Гели. Студни. Хрупкие и эластичные гели. Застудневание (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Свойства студней. Синерезис (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Мембранное равновесие (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) |
| 18.      | <b>Тема 18.</b><br>«Поверхностные явления и адсорбция» | 1. Поверхностные явления на границе раздела фаз (УК-1.1)<br>2. Поверхностное натяжение (УК-1.1)<br>3. Поверхностно-активные вещества (УК-1.1)<br>4. Адсорбция и адгезия. Процессы адсорбции в почве (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Применение ПАВ в агрономии (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                        |

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| №<br>п/п                                                                                      | Название раздела,<br>темы                                                           | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.                                                                                            | <b>Тема 1.</b> «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды» | 1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Гомология и гомологические ряды в органической химии (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Углеводородный радикал. Химическая функция (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Изомерия (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Номенклатура органических соединений (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Типы химической связи в органических соединениях (УК-1.1, УК-1.2)<br>7. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений (УК-1.1, УК-1.2)<br>8. Алканы. Реакции галогенирования и нитрования (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>9. Алкены. Правило Марковникова. Перекисный эффект Хараша. Качественные реакции (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>10. Алкины; свойства, значение. Реакция Кучерова (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>11. Алкодиены. Реакции 1,4-присоединения и полимеризации. Каучуки (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) |
| 2.                                                                                            | <b>Тема 2.</b> «Карбоциклические углеводороды»                                      | 1. Методы получения и физические свойства аренов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Арены. Правило ароматичности Хюккеля (УК-1.1, УК-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п                                                      | Название раздела,<br>темы                                                       | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |                                                                                 | 1.2, УК-1.3)<br>3. Реакции присоединения, замещения и окисления (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Распространение циклоалканов в природе (УК-1.1)<br>6. Способы получения циклоалканов и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.                                                            | <b>Тема 3.</b><br>«Галогенпроизводные углеводов. Терпены каротиноиды, стероиды» | 1. Природные источники изопrenoидов (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Понятие о терпенах и эфирных маслах (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Стероиды: стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Галогенпроизводные углеводов. Получение, свойства и применение (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Понятие о терпеноидах и стероидах (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b> |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.                                                            | <b>Тема 4.</b><br>«Спирты и простые эфиры. Фенолы»                              | 1. Понятие и классификация спиртов (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Реакции замещения и окисления спиртов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Простые эфиры. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Образование простых эфиров (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Фенолы. Кислотные свойства фенола. Способы получения и физические свойства спиртов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Реакции поликонденсации фенолов (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.                                                            | <b>Тема 5</b><br>«Альдегиды и кетоны»                                           | 1. Понятие, номенклатура и строение альдегидов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Понятие, номенклатура и строение кетонов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Реакция замещения карбонильного кислорода (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Реакция кротоновой конденсации (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Реакция получения полуацеталей и ацеталей (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Реакция замещения по $\alpha$ - водородному атому (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Реакция присоединения по кислороду (УК-1.1, УК-1.2)<br>8. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль (УК-1.1, УК-1.2)<br>9. Бензальдегид, ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда (УК-1.1, УК-1.2)<br>10. Витамины группы К (УК-1.1, УК-1.2)<br>11. Понятие о хинонах (УК-1.1, УК-1.2) |
| 6.                                                            | <b>Тема 6.</b><br>«Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»                  | 1. Свойства одноосновных карбоновых кислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Реакция этерификации. Сложные эфиры (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Дикарбоновые кислоты (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Непредельные карбоновые кислоты (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| №<br>п/п                                                  | Название раздела,<br>темы                      | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоя-<br>тельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                | 5. Свойства одноосновных карбоновых кислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Жиры, строение, свойства и значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Водородная связь в карбоновых кислотах (УК-1.1, УК-1.2)<br>8. Амиды кислот. Производные угольной кислоты. Мочевина: получение, свойства и применение (УК-1.1, УК-1.2)<br>9. Биурет (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>10. Йодное число, число омыления (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>11. Мыла и детергенты (УК-1.1, УК-1.2)<br>12. Воски. Олифа, сиккативы (УК-1.1, УК-1.2)<br>13. Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) |
| 7.                                                        | <b>Тема 7.</b><br>«Окси- и оксокислоты»        | 1. Понятие и номенклатура оксикислот (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Свойства оксикарбоновых кислот (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Отношение $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -оксикарбоновых кислот к нагреванию (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Строение и значение оксокислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Свойства альдегидо- и кетокислот (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8.                                                        | <b>Тема 8.</b><br>«Сахара»                     | 1. Углеводы: классификация и биологическая роль (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Моносахариды: структурные и стереохимические формулы глюкозы и фруктозы (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Дисахариды, строение и свойства (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Полисахариды, классификация, свойства (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Крахмал, инулин и гликоген (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b> |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9.                                                        | <b>Тема 9.</b><br>«Амины и аминоспирты»        | 1. Амины как производные аммиака. Изомерия, номенклатура (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Основные свойства аминов (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Действия азотистой кислоты на амины (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Аминоспирты. Холин, коламин, их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10.                                                       | <b>Тема 10.</b><br>«Аминокислоты. Белки»       | 1. Распространение аминокислот в природе и их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Значение белка в питании (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Бобовые культуры и белок (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Проблема искусственной пищи (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11.                                                       | <b>Тема 11.</b> «Гетероциклические соединения» | 1. Гетероциклические соединения. Определение и классификация. Ароматичность (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Пиррол, как структурная единица хлорофилла и гемоглобина. Свойства пиррола (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Пиридин и его свойства (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Пиримидин и его производные: цитозин, урацил, тимин (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п                                                               | Название раздела,<br>темы                                                        | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоя-<br>тельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                                                  | 5. Пурин и его производные: аденин, гуанин, мочева-<br>кислота (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фу-<br>ран, тиофен (УК-1.1, УК-1.2)<br>7. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и биологи-<br>ческая роль (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12.                                                                    | <b>Тема 12.</b><br>«Нуклеиновые кисло-<br>ты»                                    | 1. Понятие о генетическом коде (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Понятие о коферментах (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Понятие и классификация пестицидов (УК-1.1, УК-1.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»</b>           |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13.                                                                    | <b>Тема 13.</b><br>«Термодинамика и<br>термохимия»                               | 1. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, эн-<br>тропия, энергия Гиббса (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Первое, второе и третье начало термодинамики (УК-1.1,<br>УК-1.2)<br>3. Термохимия. Закон Гесса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Энтропия и ее статистическое толкование (УК-1.1, УК-<br>1.2)<br>5. Свободная энергия Гиббса и направление химических<br>реакций (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14.                                                                    | <b>Тема 14.</b><br>«Электродные потен-<br>циалы и ЭДС гальвани-<br>ческих цепей» | 1. Двойной электрический слой и его строение (УК-1.1)<br>2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста (УК-1.1,<br>УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Нормальный (стандартный) потенциал. Окислительно-<br>восстановительный потенциал (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Гальванические элементы (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Концентрационные цепи (УК-1.1)<br>6. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов<br>и ее измерение (УК-1.1)<br>7. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый,<br>каломельный, хлорсеребряный (УК-1.1)<br>8. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомога-<br>тельные (сравнения) (УК-1.1)<br>9. Водородный электрод. Стекланный электрод с водо-<br>родной функцией (УК-1.1)<br>10. Окислительно-восстановительные электроды и цепи<br>(УК-1.1, УК-1.2) |
| <b>Раздел 5. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b> |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15.                                                                    | <b>Тема 15.</b><br>«Общие свойства<br>растворов»                                 | 1. Образование растворов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Зако-<br>ны Рауля и Вант-Гоффа. Эбулио- и криоскопия. Осмос.<br>Биологическое значение осмоса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>3. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления<br>Оствальда (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Растворы сильных электролитов. Понятие активности,<br>коэффициента активности и ионной силы раствора (УК-<br>1.1)<br>5. Буферные системы. Буферная емкость. Биологическое<br>значение буферных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Электрическая проводимость растворов электролитов.<br>Удельная и молярная электрическая проводимость. Их за-<br>висимость от концентрации и разбавления электролита                                          |

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы                                               | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                         | (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Скорость движения ионов, числа переноса. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Подвижность ионов (УК-1.1)<br>8. Практическое применение электропроводности (УК-1.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16.      | <b>Тема 16.</b><br>«Дисперсные системы.<br>Коллоидные раство-           | 1. Общая характеристика коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Получение лиофобных коллоидов диспергированием, физической и химической конденсацией, заменой растворителя, пептизацией (УК-1.1, УК-1.2)<br>3. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и ультрафильтрации (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>4. Молекулярно-кинетические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Диффузия. Седиментация. Осмотическое давление. Вязкость (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Оптические свойства. Светорассеивание. Эффект Тиндалля. Уравнение Рэлея. Поглощение света. Закон Ламберта–Бера. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Электрические свойства. Двойной электрический слой и его строение. Строение мицеллы. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Кинетическая и агрегативная устойчивость (ОПК-1.1, ОПК-1.2)<br>8. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульца–Гарди (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>9. Старение золь и пептизация. Защита лиофобных коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>10. Биологическое значение коагуляции и ее роль в образовании почв (УК-1.1, УК-1.2) |
| 17.      | <b>Тема 17.</b><br>«Растворы<br>высокомолекулярных<br>соединений (ВМС)» | 1. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Общие характеристики растворов ВМС. Сопоставление их свойств со свойствами лиофобных коллоидов (УК-1.1, УК-1.2)<br>2. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС (УК-1.1)<br>3. Набухание. Степень и скорость набухания. Факторы набухания (УК-1.1)<br>4. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>5. Гели. Студни. Хрупкие и эластичные гели. Застудневание (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>6. Свойства студней. Синерезис (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)<br>7. Мембранное равновесие (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 18.      | <b>Тема 18.</b><br>«Поверхностные<br>явления и адсорбция»               | 1. Поверхностные явления на границе раздела фаз (УК-1.1)<br>2. Поверхностное натяжение (УК-1.1)<br>3. Адсорбция и адгезия (УК-1.1, УК-1.2)<br>4. Молекулярная адсорбция. Изотермы моно- и полимолекулярной адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                           | (УК-1.1, УК-1.2)<br>5. Адсорбция потенциалопределяющих ионов. Правило Пескова – Фаянса (УК-1.1, УК-1.2)<br>6. Ионообменная адсорбция. Лиотропные ряды. Значение ионообменных процессов (УК-1.1, УК-1.2)<br>7. Процессы адсорбции в организме животного (УК-1.1, УК-1.2)<br>8. Поверхностно-активные вещества (УК-1.1, УК-1.2)<br>9. Применение ПАВ в агрономии (УК-1.1, УК-1.2) |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| №<br>п/п | Тема и форма занятия                                                                           |    | Наименование используемых<br>активных и интерактивных образовательных<br>технологий (форм обучения)                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Изучение свойств и способов получения алканов                                                  | ЛР | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями                                                       |
| 2.       | Изучение свойств и способов получения алкенов и алкинов. Качественная реакция на кратную связь | ЛР | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач |
| 3.       | Изучение свойств аренов                                                                        | ЛР | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач |
| 4.       | Изучение свойств спиртов и фенолов                                                             | ЛР | Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыслительная деятельность, работа с химическим оборудованием и реактивами                                            |
| 5.       | Изучение свойств альдегидов и кетонов                                                          |    | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач |
| 6.       | Изучение свойств карбоновых кислот и их производных                                            | ЛР | Изучение и закрепление нового материала, работа с наглядными пособиями, реактивами, интерактивные упражнения и задания, разбор проблемных ситуаций            |
| 7.       | Идентификация углеводов с помощью качественных реакций                                         | ЛР | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач |
| 8.       | Изучение химических свойств аминов                                                             |    | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач |
| 9.       | Изучение свойств ами-                                                                          | ЛР | Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыс-                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Тема и форма занятия                                            | Наименование используемых<br>активных и интерактивных образовательных<br>технологий (форм обучения)                                                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | нокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты и белки | лительная деятельность, работа с химическим оборудованием и реактивами                                                                                               |
| 10.      | Определение ЭДС гальванических цепей                            | Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыслительная деятельность, работа с химическим оборудованием и реактивами                                                   |
| 11.      | Определение буферной емкости и pH                               | Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, коллективная мыслительная деятельность, разбор проблемных ситуаций                   |
| 12.      | Определение электропроводности электролитов                     | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, разбор проблемных ситуаций, работа с реактивами и приборами |
| 13.      | Изучение свойств коллоидных растворов                           | Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, коллективная мыслительная деятельность, разбор проблемных ситуаций                   |
| 14.      | Определение порога коагуляции                                   | Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и оборудованием                         |
| 15.      | Определение изоэлектрической точки белка                        | Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, решение аналитических задач на основе эксперимента                                   |

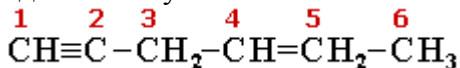
## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Перечень тестовых вопросов к контрольным мероприятиям по разделам

##### Тестовые вопросы к разделу 1.

1. Гибридизация атомов углерода в молекуле



- а) 1-  $sp^2$ ; 2-  $sp$ ; 3- $sp$ ; 4-  $sp^3$ ; 5-  $sp^3$ ; 6-  $sp^3$  б) 1-  $sp$ ; 2-  $sp$ ; 3- $sp^3$ ; 4-  $sp^2$ ; 5-  $sp^2$ ; 6-  $sp^3$   
 в) 1-  $sp^2$ ; 2-  $sp^2$ ; 3- $sp^2$ ; 4-  $sp^2$ ; 5-  $sp^2$ ; 6-  $sp^3$  г) 1-  $sp$ ; 2-  $sp$ ; 3- $sp^2$ ; 4-  $sp^2$ ; 5-  $sp^2$ ; 6-  $sp^3$

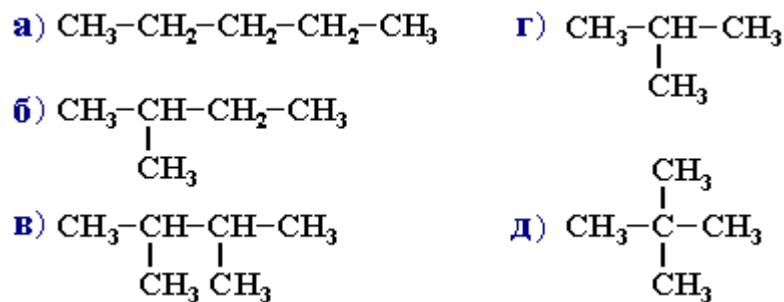
2. Состав алканов отражает общая формула. . .

- а)  $C_nH_{2n}$  б)  $C_nH_{2n+2}$  в)  $C_nH_{2n-2}$  г)  $C_nH_{2n-6}$

3. К гомологическому ряду метана относятся соединения...

- а)  $C_2H_4$  б)  $C_3H_8$  в)  $C_4H_{10}$  г)  $C_5H_{12}$  д)  $C_7H_{14}$

4. Соединения \_\_\_\_\_ являются структурными изомерами

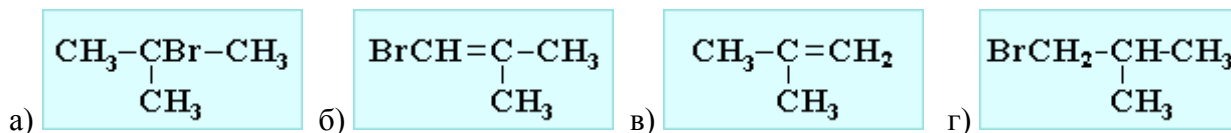


а) а, в, г      б) б, г, д      в) б, в, г      г) а, б, д

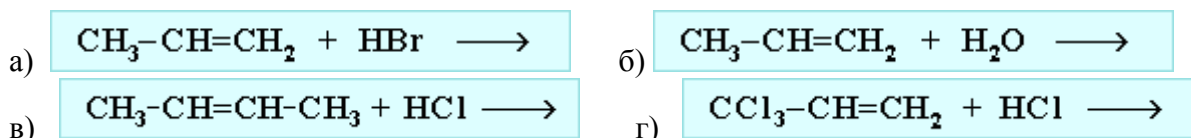
5. Реакции \_\_\_\_\_ являются наиболее характерными реакциями алкенов .

а) замещения      б) присоединения      в) разложения

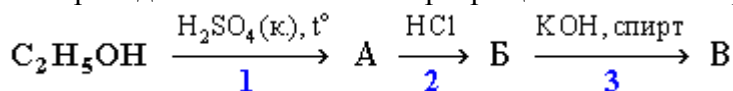
6. При взаимодействии бромоводорода с 2-метилпропеном преимущественно образуется...



7. Против правила Марковникова протекает реакция....:

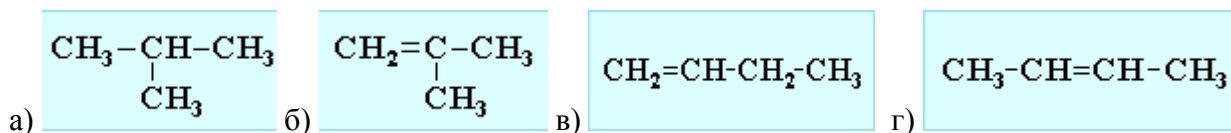


8. В приведенной ниже схеме превращений этилен образуется в реакциях:



а) 1 и 2      б) 1 и 3      в) 2 и 3      г) этилен не образуется ни в одной реакции

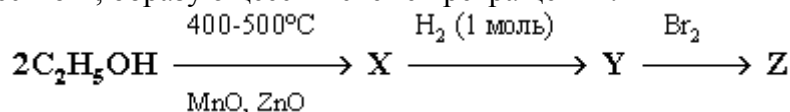
9. При дегидратации спирта  $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH}$  преимущественно образуется...



10. Продуктом неполного бромирования бутадиена-1,3 является...

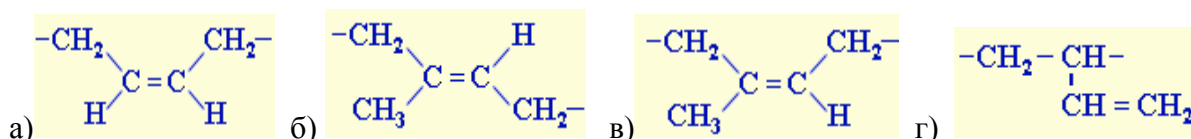
а) 1,2-дибромбутен-2      б) 3,4-дибромбутен-1      в) 1,4-дибромбутен-2      г) 2,3-дибромбутен-1

11. Назовите вещество Z, образующееся в схеме превращений:



а) 1,2-дибромбутан      б) 1,4-дибромбутан  
в) 1,2-диброметан      г) 2,3-дибромбутан

12. Структурное звено натурального каучука имеет следующее строение:

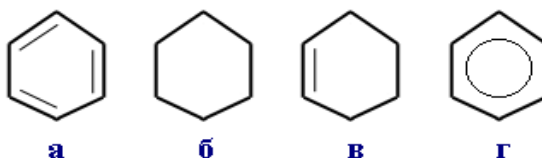


13. Тройная связь является сочетанием...

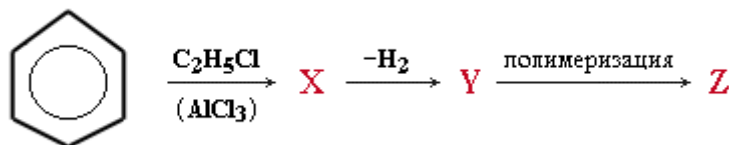
а) трех  $\sigma$ -связей      б) одной  $\sigma$ - и двух  $\pi$ -связей  
в) двух  $\sigma$ - и одной  $\pi$ -связи      г) трех  $\pi$ -связей

14. Веществом состава  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  с одним третичным атомом углерода является...

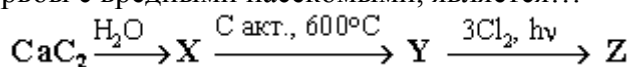
- а) 3-метилбутан    б) 2,2-диметилпропан    в) 2-метилбутан    г) пентан
15. При действии металлического натрия на следующие вещества: а) 1,4-дихлорпентан; б) 2,4-дибром-3-метилпентан образуются...
- а) а – циклопентан;    б – метилциклобутан
- б) а – метилциклобутан; б – 1,2,3-триметилциклопропан
- в) а – этилциклопропан; б – 1,3-диметилциклобутан
- г) а – метилциклобутан; б – 1,2-диметилциклопропан
16. Структуре бензола соответствуют структуры...



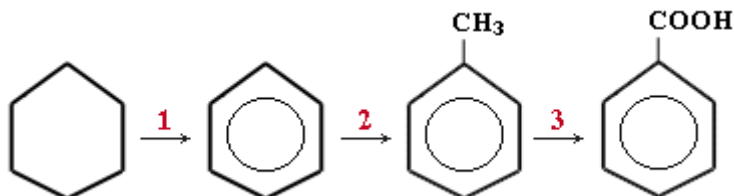
- а) а, б    б) г    в) а, в    г) а, г
17. В цепи превращений веществом Z является ...



- а) полипропилен    б) полистирол    в) поливинилхлорид    г) натуральный каучук
18. При взаимодействии толуола (1 моль) с бромом (1 моль) образуются: а) *орто*-бромтолуол; б) *мета*-бромтолуол; в) *пара*-бромтолуол; г) 2,3,5-трибромтолуол;
- а) а, б    б) а, в    в) г    г) б
19. Веществом образующимся в приведенной схеме превращений (X, Y или Z), используемым как средство борьбы с вредными насекомыми, является...



- а) X – уксусная кислота    б) Y – бензол
- в) Z – гексахлорциклогексан    г) Z – гексахлорбензол
20. Укажите, какие реагенты необходимы для осуществления следующих превращений:



- а) 1 – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.);    2 – CH<sub>3</sub>Cl, AlCl<sub>3</sub>;    3 – KOH, спирт.
- б) 1 – Pt, t°;    2 – CH<sub>3</sub>Cl, AlCl<sub>3</sub>;    3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>)
- в) 1 – Pt, t°;    2 – CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>;    3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>).
- г) 1 – H<sub>2</sub>, Pt;    2 – CH<sub>3</sub>Cl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;    3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>).

### Тестовые вопросы к разделу 2.

1. Изомером 2-метилпропанола-1 является...
- а) пропанол-1    б) 2-метилбутанол-1
- в) метилизопропиловый эфир    г) пропандиол-1,2
2. Фенол не взаимодействует с веществом, формула которого...
- 1) HBr    2) Br<sub>2</sub>    3) HNO<sub>3</sub>    4) NaOH
- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4
3. В схеме превращений пропен → X → ацетон веществом «X» является
- а) пропан    б) пропанол-1    в) пропанол-2    г) пропандиол-1,2
4. Свежеприготовленный осадок Cu(OH)<sub>2</sub> растворится, если к нему добавить
- а) пропанол-2    б) пропандиол-1,2    в) пропен-1    г) пропанол-1

5. Получение фенилэтилового простого эфира возможно за счет взаимодействия...

- а)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  в)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$

6. Веществом, не способным к внутримолекулярной дегидратации является...

- а) бутандиол-1,2 б) 2-метилбутанол-2 в) 2,4-диметилфенол г) 3-фенилпропанол-1

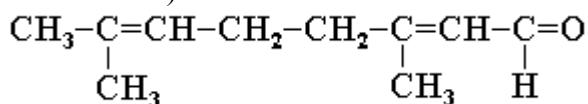
7. При дегидрировании \_\_\_\_\_ превращается в кетон

- а) 2-метилбутанол-1 б) этанол в) 2-метилфенол г) бутанол-2

8. Из изомерных спиртов состава  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  в результате дегидратации образуется один и тот же алкен. При действии на этот алкен кипящим раствором  $\text{KMnO}_4$  в кислой среде образуется смесь ацетона и уксусной кислоты. Данными спиртами являются...

- а) 2-метилбутанол-1 б) 2-метилбутанол-2 в) 2,2-диметилпропанол-1  
г) 3-метилбутанол-2 д) пентанол-2

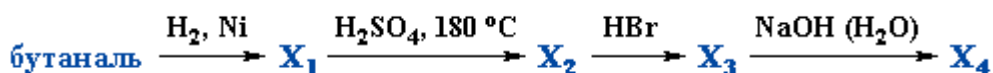
9. В эфирных маслах цитрусовых растений содержится душистое вещество *цитраль* (с запахом лимона):



К каким классам можно отнести это соединение?

- а) Спирты б) Диены в) Альдегиды  
г) Алкины д) Кетоны е) Простые эфиры

10. Конечным продуктом в цепи превращений



является...

- а) бутен-2 б) бутанол-2 в) бутен-1 г) бутанол-1

11. В результате реакции уксусной кислоты с пропанол-1 образуется...

- а) метилпропионат б) пропилформиат  
в) этилацетат г) пропилацетат д) этилформиат

12. К мылам относится вещество, формула которого...

- а)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  б)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOK}$  в)  $\text{CH}_3\text{COOK}$   
г)  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}$  д)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$

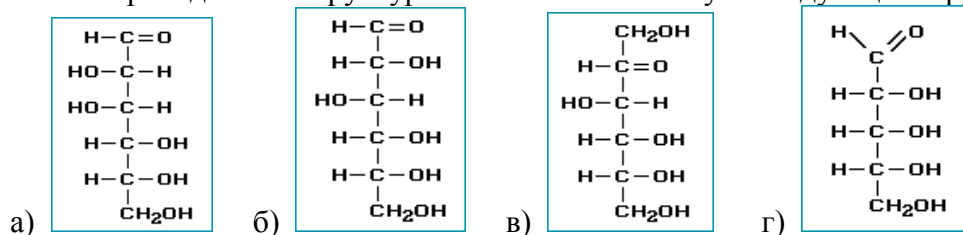
13. Молекулы жиров состоят из остатков

- а) глицерина и высших двухосновных кислот  
б) глицерина и высших непредельных одноосновных кислот  
в) глицерина и высших одноосновных карбоновых кислот  
г) этиленгликоля и двухосновных кислот  
д) одноатомных спиртов и высших карбоновых кислот  
е) глицерина и высших предельных одноосновных кислот

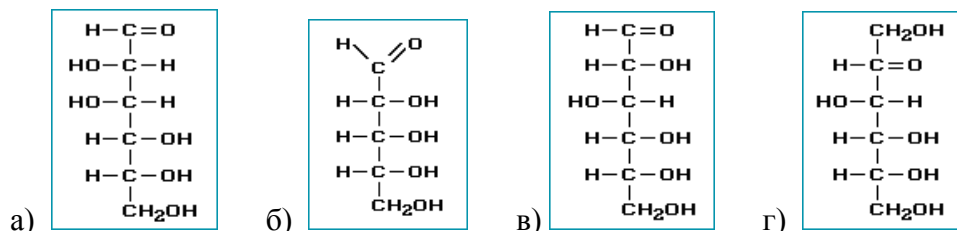
14. К глюкозе применим набор терминов...

- а) Углевод, дисахарид б) Углевод, полисахарид  
в) Моносахарид, гексоза, кетоза г) Моносахарид, гексоза, альдоза  
д) Моносахарид, пентоза, кетоза

15. Из приведенных структур глюкозе соответствует следующая структура...



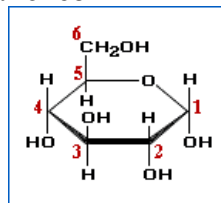
16. Выберите формулу рибозы:



17. Образование циклических форм глюкозы происходит при взаимодействии...

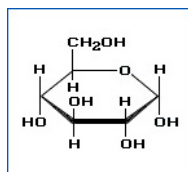
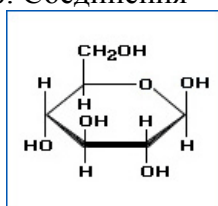
- а) карбонильной группы и гидроксила при 4-м атоме углерода
- б) гидроксильных групп при атомах углерода с номерами 2 и 6
- в) карбонильной группы и гидроксила при 3-м атоме углерода
- г) групп -ОН при атомах углерода с номерами 2 и 5
- д) карбонильной группы и гидроксила при 4-м или 5-м атоме углерода

18. В циклической форме глюкозы



гликозидным гидроксильным называют группу -ОН при углеродном атоме под номером

- а) 2      б) 1      в) 6      г) 2      д) 3      е) 4
19. По альдегидной группе глюкоза вступает в реакции с
- а)  $\text{CH}_3\text{OH}$       б)  $\text{H}_2$       в)  $\text{HBr}$       г)  $\text{NaOH}$
  - д)  $\text{CH}_3\text{COOH}$       е)  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$       ж)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$
20. Соединения

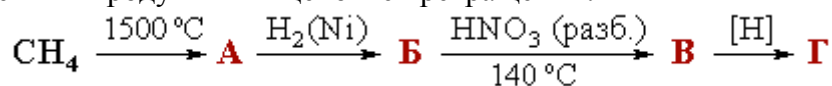


можно рассматривать как изомеры

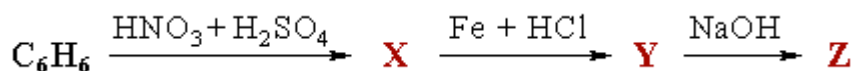
- а) углеродного скелета      б) цис-транс      в) оптические
- г) межклассовые      д) поворотные

### Тестовые вопросы к разделу 3.

- Амины состава  $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ , содержащие бензольные кольца, имеют \_\_\_ изомера.
  - а) 3      б) 2      в) 4      г) 5
- Веществом изменяющим красную окраску лакмуса на синюю является...
  - а) глюкоза      б) фениламин      в) метиламин      г) этанол      д) уксусная кислота
- Расположите перечисленные вещества в ряд по усилению основных свойств.
  - а) аммиак      б) диметиламин      в) анилин      г) дифениламин      д) этиламин
 (Запишите ответ в виде последовательности букв)
- Для аминов характерны свойства...
  - а) электрофильных реагентов      б) окислителей      в) кислот
  - г) нуклеофильных реагентов      д) оснований      е) восстановителей
- Анилин взаимодействует с веществами...
  - а)  $\text{KOH}$       б)  $\text{CH}_3\text{Br}$       в)  $\text{Br}_2$       г)  $\text{HNO}_2$       д)  $\text{HCl}$       ж)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- Укажите конечный продукт "Г" в цепочке превращений:



- а) этиламин      б) метиламин      в) диметиламин      г) нитроэтан      д) нитрометан
7. Расшифруйте схему превращений:



Соединение X

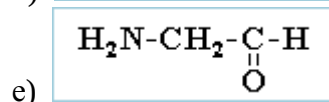
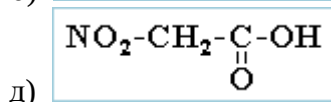
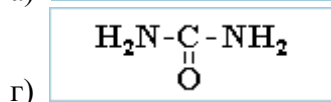
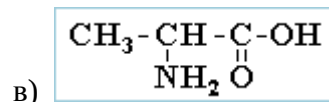
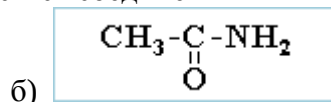
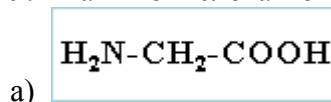
Соединение Y

Соединение Z

8. Промышленный способ получения анилина основан на реакции...

- а) гидратации (реакция Кучерова)    б) восстановления (реакция Зинина)  
в) нитрования (реакция Коновалова)    г) дегидратации (по правилу Зайцева)

9. К аминокислотам относятся соединения



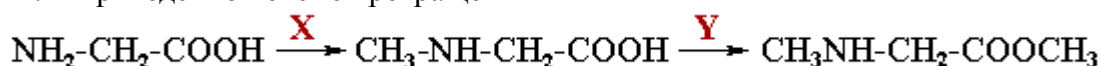
10. Оптическая изомерия не характерна для...

- а) 2-аминопропановой кислоты    б) 2-амино-2-метилпропановой кислоты  
в) 2-аминобутановой кислоты    г) 3-аминобутановой кислоты  
д) аминокснтовой кислоты

11. Укажите реагенты, взаимодействующие с аминокснсовой кислотой по аминокснппе.

- а) HCl    б) Mg    в) NaOH    г) CH<sub>3</sub>Cl    д) HNO<sub>2</sub>

12. В приведенной схеме превращений



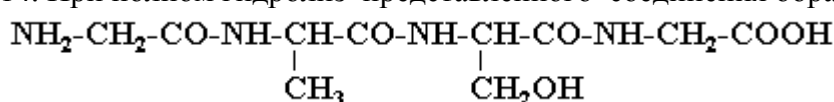
Вещество X

Вещество Y

13. Пептид образуется при взаимодействии...

- а) аминокснсовой и 3-аминопропановой кислот  
б) 3-аминобутановой и 2-аминопропановой кислот  
в) аминокснсовой и α-аминопропионовой кислот  
г) 2-аминопропановой кислоты и метилового спирта  
д) аминокснсовой кислоты и аммиака

14. При полном гидролиз представленного соединения образуется \_\_\_\_ α-аминокснлоты.

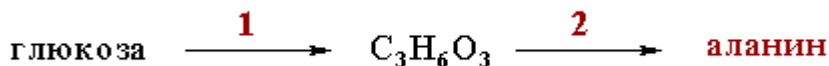


- а) 3    б) 2    в) 4    г) 5

15. Какая связь является пептидной?

- а) -CO-NH-    б) -COO<sup>-</sup> + NH<sub>3</sub><sup>+</sup>    в) -CO-NH-    г) -CO-O-    д) -COOH ... NH<sub>2</sub>-

16. Расшифруйте схему превращений:



Реакция 1

Соединение C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>

Реагент 2

Систематическое название аланина

17. Пептид образуется при взаимодействии

- а) аминокснсовой и 3-аминопропановой кислот  
б) 3-аминобутановой и 2-аминопропановой кислот  
в) аминокснсовой и α-аминопропионовой кислот  
г) 2-аминопропановой кислоты и метилового спирта

- д) аминокислоты и аммиака
18. Белки приобретают желтую окраску под действием...
- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       б)  $\text{HNO}_3$  (конц.)      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)      г)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
19. Остатки аминокислот являются структурными звеньями...
- а) жиров      б) полинуклеотидов      в) полипептидов      г) полисахаридов
20. При гидролизе белков могут образоваться:
- а) глицерин      б) глицин      в) этанол
- г) пептиды      д) аминокислоты      д) этиленгликоль

#### Тестовые вопросы к разделу 4.

- Для экзотермических процессов  
а)  $\Delta H < 0$     б)  $\Delta H > 0$     в)  $\Delta H = 0$     г)  $Q < 0$
- Выберите неверное утверждение. Тепловой эффект реакции...  
а) зависит от числа промежуточных стадий реакции  
б) определяется фазовым состоянием продуктов реакции  
в) определяется состоянием исходных веществ  
г) зависит от направления реакции
- При сжигании угля образовалось 11 г  $\text{CO}_2$  и выделилось 98,38 кДж теплоты. Теплота образования оксида углерода (IV) равна  
а) -393,5      б) 24,6      в) 393,5      г) -24,6
- Условием протекания прямой реакции в изолированной системе является  
а)  $\Delta S = 0$     б)  $\Delta S < 0$     в)  $\Delta S > 0$     г)  $\Delta G > 0$
- Реакция  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{(\text{г})}$ , для которой  $\Delta H^0 = 180,5$  кДж,  $\Delta S^0 = 421,2$  Дж/К при стандартных условиях  
а) протекает в обратном направлении      в) протекает в прямом направлении  
б) находится в равновесии      г) находится в колебательном режиме
- Количество поглощенной теплоты (в кДж) в процессе фотосинтеза  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 - 2815,8$  кДж при образовании 18,0 кг глюкозы равно  
а) 28,158      б) 563,16      в) 56,316      г) 281,58
- Количественной мерой беспорядка в системе является  
а) энтальпия    б) внутренняя энергия    в) тепловой эффект    г) энтропия
- Условием протекания прямой реакции при постоянном давлении и температуре является  
а)  $\Delta G < 0$       б)  $\Delta G > 0$       в)  $\Delta G = 0$       г)  $\Delta S < 0$
- При сжигании 6,40 г серы выделилось 59,38 кДж теплоты. Теплота образования  $\text{SO}_2$  равна  
а) 296,9      б) -118,76      в) -296,9      г) 118,76
- Процессы, для которых  $\Delta H < 0$ , а  $\Delta S > 0$  могут самопроизвольно протекать  
а) только в области высоких температур      в) при  $T = 0$   
б) только в области низких температур      г) при любом значении  $T$
- Сульфат меди (II) реагирует по отдельности в растворе с веществами:  
а) Fe,  $\text{Na}_2\text{S}$ , KOH      в) Ag,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$   
б) Zn,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$       г) Al, KCl, KOH
- Никелевые пластинки опущены в водные растворы следующих солей: 1)  $\text{MgSO}_4$ , 2) NaCl, 3)  $\text{CuSO}_4$ , 4)  $\text{AlCl}_3$ , 5)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . С какими из них они будут взаимодействовать?  
а) 1,4      б) 1,3      в) 3, 5    г) 2, 5
- Чему равна молярная концентрация ионов цинка, если потенциал цинкового электрода на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала:  
а) 0,39      б) 0,71      в) 0,30      г) 0,50
- В каком случае правильно написана схема цинко-магниевого гальванического элемента:  
а)  $-\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}||\text{Mg}^{2+}|\text{Mg}^+ +$       в)  $-\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Mg}|\text{Mg}^{2+} +$   
б)  $-\text{Mg}^{2+}|\text{Mg}||\text{Zn}^{2+}|\text{Zn} +$       г)  $-\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}||\text{Zn}^{2+}|\text{Zn} +$
- Чему равна ЭДС свинцово-цинкового гальванического элемента ( $E(\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}) = -0,13$  В;  $E(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,76$  В):  
а) 0,76 В      б) -0,13 В      г) -0,89 В      д) 0,63 В
- Чему равен электродный потенциал системы  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ , если концентрация ионов серебра равна 0,1 моль/л  
а) 0,80 В      б) 0,74 В      в) 0,62 В      г) 0,69 В
- При работе гальванического элемента в стандартных условиях происходят процессы превращения химической энергии в

- а) электрическую                                  в) световую  
б) электромагнитную                              г) магнитную
18. При зарядке свинцового аккумулятора на аноде протекает процесс
- а)  $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\bar{\text{e}}$   
б)  $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\bar{\text{e}}$   
в)  $\text{PbSO}_4 + 2\bar{\text{e}} \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$   
г)  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\bar{\text{e}} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
19. ЭДС гальванического элемента, состоящего из ртутного и железного электродов ( $E(\text{Hg}/\text{Hg}^{2+}) = 0,85 \text{ В}$ ;  $E(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}) = -0,44 \text{ В}$ ), погруженных в 0,1 М растворы их нитратов равна:
- а) 1,29 В        б) -1,29 В        в) 0,41 В        г) -0,41 В
20. В медно-кобальтовом гальваническом элементе на аноде происходит процесс
- а)  $\text{Cu} - 2\bar{\text{e}} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$                               в)  $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{\text{e}} \rightarrow \text{Cu}$   
б)  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{\text{e}} \rightarrow \text{Co}$                               г)  $\text{Co} - 2\bar{\text{e}} \rightarrow \text{Co}^{2+}$

## Тестовые вопросы к разделу 5.

1. Степень дисперсности – это
  - а) диаметр частиц дисперсной фазы
  - б) величина, обратная поперечному размеру частиц дисперсной фазы
  - в) суммарная площадь поверхности частиц дисперсной фазы
  - г) общая масса частиц дисперсной фазы
2. Удельная поверхность – это
  - а) поверхность частиц дисперсной фазы, которые можно вплотную уложить на отрезке длиной в 1 м
  - б) поверхность всех частиц дисперсной фазы, содержащихся в 1 м<sup>3</sup> золя
  - в) общая поверхность всех частиц дисперсной фазы, имеющих суммарную массу 1 кг
  - г) общая поверхность всех частиц дисперсной фазы, имеющих суммарный объем 1 м<sup>3</sup>.
3. Системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в виде отдельных молекул, называются
  - а) истинными растворами
  - б) коллоидно-дисперсными системами
  - в) молекулярно-дисперсными системами
  - г) грубодисперсными системами
4. Термодинамически устойчивыми являются следующие дисперсные системы
  - а) коллоидно-дисперсные системы
  - б) грубодисперсные системы
  - в) молекулярно-дисперсные системы
  - г) ионно-дисперсные
5. Размеры частиц дисперсной фазы в коллоидных системах имеют значение:
  - а)  $10^{-2}\text{ м} > d > 10^{-5}\text{ м}$
  - б)  $10^{-5}\text{ м} > d > 10^{-7}\text{ м}$
  - в)  $10^{-7}\text{ м} > d > 10^{-9}\text{ м}$
  - г)  $d < 10^{-9}\text{ м}$
6. Коллоидные системы
  - а) являются гомогенными
  - б) способны к опалесценции
  - в) обладают наибольшей удельной поверхностью среди дисперсных систем
  - г) являются агрегативно-неустойчивыми.
7. К дисперсионным методам получения коллоидных частиц относятся
  - а) метод пептизации
  - б) метод замены растворителя
  - в) механическое дробление с помощью шаровых и коллоидных мельниц
  - г) измельчение с помощью ультразвука
8. К методам физической конденсации при получении золей относятся
  - а) метод замены растворителя
  - б) охлаждение паров различных веществ
  - в) метод пептизации
  - г) ультразвуковой метод
9. Мицелла, образующаяся при смешивании растворов NaBr и AgF (избыток), имеет следующую формулу
  - а)  $\{m[\text{NaBr}]n\text{F}^{-}\}^{x-}n\text{Ag}^{+}$
  - б)  $\{m[\text{AgBr}]n\text{F}^{-}(n-x)\text{Ag}^{+}\}^{x-}x\text{Ag}^{+}$
  - в)  $\{m[\text{AgBr}]n\text{Ag}^{+}(n-x)\text{F}^{-}\}^{x+}x\text{F}^{-}$
  - г)  $\{m[\text{AgF}]n\text{Na}^{+}\}^{x+}n\text{Br}^{-}$
10. Явление движения частиц дисперсной фазы золя в электрическом поле относительно неподвижной дисперсионной среды называется
  - а) электроосмос
  - б) электрофорез
  - в) диффузия
  - г) диализ
11. В результате полного гидролиза белка образуются
  - а) пептиды
  - б) олигопептиды
  - в) аминокислоты
  - г) карбоновые кислоты
12. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются
  - а) α-аминопроизводными карбоновых кислот
  - б) β-аминопроизводными карбоновых кислот
  - в) α-аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот
  - г) γ-аминопроизводными карбоновых кислот

13. В изоэлектрической точке белок
  - а) имеет наименьшую растворимость
  - б) обладает наибольшей степенью ионизации
  - в) является катионом
  - г) является анионом
14. При значении рН среды, равном изоэлектрической точке, протеин:
  - а) денатурирован
  - б) положительно заряжен
  - в) отрицательно заряжен
  - г) наименее растворим
15. Принцип осаждения белков из раствора под действием сульфата аммония используется при
  - а) электрофорезе
  - б) распределительной хроматографии
  - в) высаливании
  - г) гель-фильтрации
16. Какая структура белка является определяющей в формировании пространственной конформации белка
  - а) первичная
  - б) вторичная
  - в) третичная
  - г) четвертичная
17. При проведении электрофореза в условиях, где рН буферного раствора выше, чем изоэлектрическая точка белка, последний
  - а) мигрирует к катоду
  - б) мигрирует к аноду
  - в) остается на линии старта
  - г) образует биполярный ион
18. Что понимают под первичной структурой белка
  - а) количество аминокислот в составе белка
  - б) последовательность аминокислот в полипептидной цепи
  - в)  $\alpha$ -спираль
  - г)  $\beta$ -структуру
19. Выберите определение вторичной структуры белка
  - а) способ укладки протомеров в олигомерном белке
  - б) последовательность аминокислот, соединенных пептидными связями
  - в) полипептидная цепь, со связями между радикалами аминокислот
  - г) конформация с водородными связями между пептидными группами
20. В стабилизации четвертичной структуры участвуют все перечисленные связи, кроме
  - а) пептидной
  - б) ионной
  - в) водородной
  - г) гидрофобного взаимодействия.

### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

#### Вопросы к экзамену

1. Предмет и значение органической и физколлоидной химии для биологических наук, промышленности и сельского хозяйства.
2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Значение классической теории.
3. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Гомологические ряды. Функциональные группы.
4. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ.
5. Химическая связь в органических соединениях. Электронное строение одинарных и кратных углерод-углеродных связей;  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи;  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация орбиталей атома углерода.
6. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный. Сопряженные системы.
7. Классификация органических реакций. Механизмы реакций и типы реагентов.
8. Полимеры. Способы получения. Использование полимеров в сельском хозяйстве, промышленности и быту.
9. Изомерия в органической химии: структурная, пространственная, межклассовая, оптическая. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. Диастериомеры. Рацематы. Проекционные формулы Фишера.
10. Алканы. Номенклатура, изомерия, способы получения, физические и химические свойства, нахождение в природе. Их использование в сельском хозяйстве, промышленности и быту.
11. Алкены. Номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства.
12. Алкины. Номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства. Применение ацетилена.

13. Алкадиены. Эффект сопряжения. Номенклатура, методы получения, химические свойства и применение. Каучуки.
14. Арены. Ароматичность. Эффект сопряжения (на примере бензола). Получение, химические свойства и применение бензола и его гомологов.
15. Циклоалканы. Напряженность циклов. Конформации. Номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства, распространение в природе.
16. Изопrenoиды: терпены, терпеноиды, каротиноиды. Распространение в растительном мире, биологическое значение.
17. Галогенпроизводные углеводов. Классификация, номенклатура, получение, химические свойства и применение.
18. Одноатомные спирты. Номенклатура, получение, физические и химические свойства. Метиловый, этиловый спирты; их применение.
19. Двух- и трехатомные спирты. Номенклатура, получение, физические и химические свойства. Этиленгликоль, глицерин. Распространение в природе, применение.
20. Фенолы. Номенклатура, получение, химические свойства.
21. Липиды. Классификация и их биологическая роль. Жиры. Получение, физические и химические свойства, биологическая роль.
22. Амины. Номенклатура, получение, химические свойства и значение.
23. Аминоспирты. Этаноламин, холин, ацетилхолин, их строение, свойства, нахождение в природе и биологическое значение.
24. Карбоновые кислоты. Номенклатура, получение, свойства и значение. Муравьиная, уксусная, бензойная и салициловая кислоты.
25. Амиды кислот. Номенклатура, получение. Амиды угольной кислоты. Мочевина. Бигурет, Применение мочевины и ее производных.
26. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, получение, свойства и значение. Отношение к нагреванию.
27. Оксикислоты. Классификация, номенклатура, получение, химические свойства. Дегидратация оксикислот. Гликолевая, молочная, яблочная,  $\beta$ -оксимасляная, винная, лимонная кислоты.
28. Оксокислоты. Номенклатура, получение, химические свойства и биологическое значение. Глиоксальная, пировиноградная, ацетоуксусная.
29. Альдегиды. Номенклатура, получение, химические свойства и значение.
30. Кетоны. Номенклатура, получение, химические свойства и значение.
31. Углеводы. Распространение в природе. Понятие о фотосинтезе. Биологическая роль. Классификация.
32. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Распространение в природе. Строение и свойства.
33. Дисахариды; трегалоза, сахароза, мальтоза, лактоза и целлобиоза. Строение, свойства, биологическое значение.
34. Полисахариды. Крахмал, клетчатка, гликоген. Распространение в природе, строение, свойства и значение. Гидролиз полисахаридов.
35. Классификация, изомерия, номенклатура, получение, физические и химические свойства аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
36. Белки. Классификация белков (протеины, протеиды). Структура, строение, свойства и биологическая роль.
37. Гетероциклические системы. Классификация, ароматичность и биологическая роль.
38. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Строение и биологическая роль.
39. Основы химической термодинамики. Функции состояния; внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.
40. Первое начало термодинамики. Энергетика химических процессов. Термохимия. Закон Гесса.
41. Энтропия. Ее статистический смысл. Второе и третье начало термодинамики.
42. Свободная энергия Гиббса. Критерии направленности химических процессов.

43. Скорость химических реакций. Ее зависимость от концентрации. Кинетические уравнения. Порядок реакции и методы его определения.
44. Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
45. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Особенности ферментативного катализа.
46. Давление насыщенных паров, температура кипения и замерзания разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Законы Рауля.
47. Осмос. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическая роль осмотического давления.
48. Буферные растворы. Их состав, свойства и биологическая роль. Понятие о буферной емкости.
49. Физическая и химическая адсорбция. Моно- и полимолекулярная адсорбция, Изотермы адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра.
50. Адсорбция потенциалопределяющих ионов. Правило Пескова–Фаянса. Ионообменная адсорбция.
51. Поверхностно-активные вещества /ПАВ/. Строение молекул ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Применение ПАВ.
52. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы и их значение в биологии.
53. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, диффузия, вязкость, осмотическое давление.
54. Оптические свойства дисперсных систем. Поглощение и рассеивание света. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Нефелометрия.
55. Строение коллоидной частицы. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Практическая значимость этих явлений.
56. Методы получения коллоидных систем: диспергирование, физическая и химическая конденсация, замена растворителя, пептизация.
57. Методы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ и ультрафильтрация. Устойчивость и коагуляция коллоидов.
58. Растворы высокомолекулярных соединений. Строение мицелл белковых соединений. Изoeлектрическая точка (ИЭТ).
59. Природные ВМС. Коллоидная защита и ее биологическое значение. Разрушение растворов ВМС: расслоение, высаливание, коацервация.
60. Сгустки: получение, строение и свойства. Синерезис. Тиксотропия. Мембранное равновесие Доннана.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

| Оценка                           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5»<br>(отлично) | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.<br><b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий</b> . |
| Средний уровень «4»<br>(хорошо)  | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в                                                                                                                                                                                                       |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | основном сформировал практические навыки.<br><b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>                                                                                                                                                                                                                                     |
| Пороговый уровень «3»<br>(удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b> |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>                                                                                                                   |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88444.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия : учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-4487-0038-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66632.htm>
3. Дроздов, А. А. Органическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1810-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81036.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учеб. для студ. вузов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. – 672 с.
2. Фролова, В. В. Органическая химия : учебное пособие для бакалавров агрономических факультетов сельскохозяйственных вузов / В. В. Фролова, О. В. Дьяконова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 235 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72722.html>.
3. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: Учеб. для с.-х. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1988.- 400 с.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для студ. Вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 352 с.: ил.
2. Кокорева В.В., Сихарулидзе Т.Д. Методические указания по изучению дисциплины «Химия» для студентов направления подготовки 35.03.05 «Садоводство». Калуга. КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2018. - 74 с.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://webelements.narod.ru/> WebElements - Он-лайн справочник химических элементов
2. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) ХиМиК.ru - Химическая энциклопедия ON-LINE
3. Поисковая система yandex.ru
4. Поисковая система rambler.ru
5. Поисковая система google.ru.

**9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 8

**Перечень программного обеспечения**

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы                    | Автор     | Год разработки                             |
|-------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| 1.    | Все разделы                             | Microsoft PowerPoint   | Программа подготовки презентаций | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |
| 2.    | Все разделы                             | Microsoft Word         | Текстовый редактор               | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)                                                                                                                              | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 322н). | Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Лаборатория химии (каб. № 404н).                                                                                                                                                                                                         | Лабораторные столы (9 шт.); стулья (18 шт.); доска учебная; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-3; весы аналитические AF-R220E (2 шт.); весы лабораторные BM-153; весы лабораторные BM-512 (2 шт.); весы лабораторные BM5101; иономер И-500 (4 шт.); иономер (PH-150M); кондуктометр HI 8733 (3 шт.); портативный pH-метр HANNA HI 8314 (1 шт.); аквадистиллятор |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | ДЭ-10; термостат ТСО-1/80; химические реактивы для проведения лабораторных работ; информационные стенды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н). | Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моно-блок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009) |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

*1. До посещения первой лекции:*

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

*2. После посещения лекции:*

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины;
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;
- ✓ развитию навыков составления уравнений реакций, решения расчетных задач;
- ✓ формированию практических навыков по проведению химического и физико-химического эксперимента и статистической и графической обработки результатов химического эксперимента.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск лабораторной работы студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекционные занятия по дисциплине желательно проводить с элементами наглядности: показом слайдов с изображением схем, формул, рисунков.

Пропущенные лабораторные работы отрабатываются студентами во время дополнительных занятий, в соответствии с графиком отработок, установленным на кафедре. Во время данных занятий студенты могут получить консультацию по непонятным ему вопросам.

В конце каждой лекции, а также в заключение каждого раздела (если он занимает несколько лекционных занятий) преподаватель должен обобщать представленный им материал и спрашивать студентов, есть ли у них вопросы по пройденному материалу. В начале следующей лекции преподаватель должен сначала кратко напомнить, о чем шла речь на прошлой лекции и только, потом читать студентам новый материал.

На лабораторных занятиях преподаватель в начале занятия должен провести проверку присутствия студентов, назвать тему занятия и согласно плану, осуществить текущий контроль усвоения пройденного материала путем письменной контрольной работы, либо тестирования. И далее в зависимости от темы перейти к выполнению лабораторной работы.

В конце семестра на последнем практическом занятии рекомендуется провести тестирование студентов по всему пройденному материалу.

**Программу разработала Кокорева В.В., к.б.н., доцент**